

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-150564

(43)Date of publication of application : 18.06.1993

(51)Int.Cl.

G03G 13/02

G03G 15/00

G03G 15/02

(21)Application number : 03-340232

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 29.11.1991

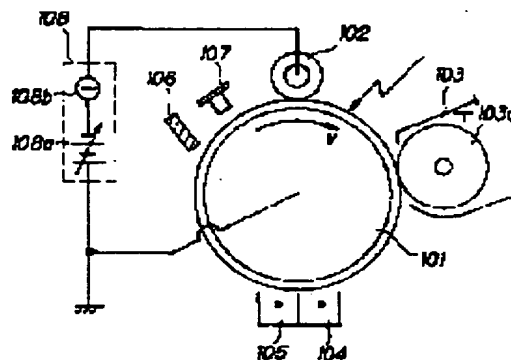
(72)Inventor : KUROKAWA JUNJI

(54) CONTACT ELECTRIFICATION METHOD AND DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To uniformly electrify a photosensitive body regardless of the linear velocity of the photosensitive body and to prevent the degradation of a picture quality by satisfying a specified relation to the frequency of AC voltage and the linear velocity of a photosensitive body.

CONSTITUTION: A pulsating voltage superposing a DC voltage and an AC voltage on contact electrifying member such as an electrifying roller 102 abutted on the photosensitive body 101 is applied and a power unit 108 for electrifying the photosensitive body is provided. The power unit 108 is constituted of a DC power supply 108a which varies the output of the DC voltage and an AC power source 108b capable of varying the frequency of AC voltage and A peak- to-peak voltage. Assuming that the frequencies of the AC voltage is (f)Hz and the linear velocity of the photosensitive body is (v)mm/sec, the relation of $4 < f/v < 7$ is satisfied. That is, the pulsating voltage superposed with the appropriate frequency of the AC voltage and the DC voltage corresponding to the linear velocity of the photosensitive body 101 is applied on the electrifying component such as the electrifying roller 102 abutted on the photosensitive body 101.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 23.05.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-150564

(43)公開日 平成5年(1993)6月18日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 13/02				
15/00	3 0 3			
15/02	1 0 2			

審査請求 未請求 請求項の数4(全 8 頁)

(21)出願番号	特願平3-340232	(71)出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22)出願日	平成3年(1991)11月29日	(72)発明者	黒川 純二 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		(74)代理人	弁理士 酒井 宏明

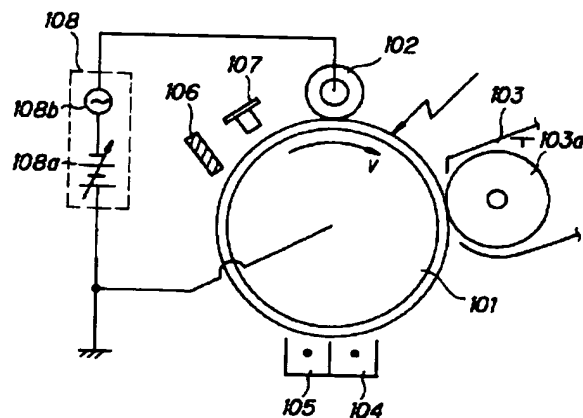
(54)【発明の名称】 接触帯電方法及びその装置

(57)【要約】

【目的】 感光体の線速にかかわらずに感光体を均一に帯電し、画像品質の低下を防止する。

【構成】 感光体101の線速を v mm/secとすると、電源部108が帯電ローラ102に対し、 $4 < f/v < 7$

の関係を満たす周波数 f (Hz) の交流電圧と直流電圧とを重畳した脈流電圧を印加することを特徴とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 感光体に当接させた帯電ローラ等の接触型の帯電部材に直流電圧と交流電圧を重畳した脈流電圧を印加し、前記感光体の帯電を行う接触帯電方法において、前記交流電圧の周波数を $f \text{ Hz}$ 、前記帯電部材に対する前記感光体の線速を $v \text{ mm/sec}$ としたとき、
 $4 < f/v < 7$

の関係を満たすことを特徴とする接触帯電方法。

【請求項2】 前記脈流電圧のピーク間電圧は、前記感光体の帯電開始電圧の2倍以下であることを特徴とする請求項1の接触帯電方法。

【請求項3】 所定の位置に配設され、線速 $v \text{ mm/sec}$ で駆動される感光体に当接させた帯電ローラ等の接触型の帯電部材と、前記帯電部材に電圧を印加する電圧印加手段とを備えた接触帯電装置において、前記電圧印加手段は、

$$4 < f/v < 7$$

の関係を満たす周波数 $f \text{ Hz}$ の交流電圧と、直流電圧とを重畳した脈流電圧を印加することを特徴とする接触帯電装置。

【請求項4】 前記脈流電圧のピーク間電圧は、前記感光体の帯電開始電圧の2倍以下であることを特徴とする請求項3の接触帯電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、直流電圧と交流電圧とを重畳した脈流電圧を帯電部材に印加して感光体を帯電させる接触帯電方法及びその装置に関し、より詳細には、交流電圧の周波数を感光体の線速に応じた適正な値とする接触帯電方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 電子写真方式の画像形成装置においては、コロナ放電により感光体を帯電するコロナ帯電器が広く使用されている。しかし、コロナ放電器は、一般的に放電ワイヤに印加する電圧が5KV以上必要なため、安全性、経済性の点で問題があり、また、放電の際に発生するオゾンが問題となっている。

【0003】 一方、最近では、例えば、帯電ローラを用いたローラ帯電器（接触帯電器）が実用化されてきている。ローラ帯電器は、帯電ローラと感光体表面との間に存在する空隙を通しての放電により感光体の帯電を行うものであり、一般的に、帯電ローラは、導電性ゴムローラのままでは放電に必要な高電圧が印加できないため、導電性ゴムローラの表面にリーク防止のための抵抗層が設けられている。このローラ帯電器は、コロナ帯電器と比較して低電圧で良く、オゾンの発生量が少ない等の利点はあるが、帯電の均一性に関して信頼性が低いという欠点がある。

【0004】 上記した欠点を改善するものとして、例えば、特開昭63-149668号公報に開示されている

2

「接触帯電方法」がある。同公報では、帯電開始電圧の2倍以上のピーク間電圧を有する脈流電圧を導電性部材（帯電ローラ）に印加することにより、AC放電効果を用いて被帯電体（感光体）を均一に帯電させている。ここで、AC放電効果とは、感光体と帯電ローラ間の電位差が帯電開始電圧を超えた場合、感光体と帯電ローラ間で電荷が方向にかかわらず移動することにより生じる効果である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、特開昭63-149668号公報の「接触帯電方法」によれば、感光体を均一に帯電するために脈流電圧を帯電ローラに印加しているが、感光体の線速と交流電圧の周波数の関係によっては帯電ムラが発生し、画像品質が低下するという問題点があった。

【0006】 上記した問題点について、具体例を挙げて説明する。感光体の帯電電位 $V_s = -700 \text{ V}$ となるように直流電圧 $V_{DC} = -700 \text{ V}$ と、周波数 $f = 360 \text{ Hz}$ でピーク間電圧 $V_{PP} = 2.0 \text{ KV}$ （帯電開始電圧 V_{th} は 600 V ）の交流電圧を重畳した脈流電圧を帯電ローラに印加し、感光体の線速 $v = 40 \text{ mm/sec}$ 、現像バイアス $V_B = -700 \text{ V}$ とし、反転現像により感光体に付着したトナーパターンから感光体の帯電状態を調べる実験を行った結果（ケース1）、感光体に良好な帯電が行えたが、前述した実験条件から感光体の線速 v を 40 mm/sec から 120 mm/sec に変更して同様の実験を行った場合（ケース2）、横スジ状の帯電ムラが表れた。この実験では、他に直流電圧 $V_{DC} = -1.3 \text{ KV}$ （帯電電位 $V_s = -700 \text{ V}$ ）のみを帯電ローラに印加したケースも行っており、このケースでは感光体の線速 v を変更しても良好な帯電が行われており、帯電状態に変化が認められなかった。従って、交流電圧の周波数 f と感光体の線速 v との間に相関関係があることは明らかである。

【0007】 図7は、ケース2における帯電ムラ発生を示す説明図であり、Aは感光体の帯電電位、Bは現像バイアスである。ケース2では、図7に示すように帯電ローラに印加された電圧の変動に対応して感光体が帯電されており、帯電電位よりも現像バイアスが高い部分に、即ち、1mm当たり3つの線状にトナーが感光体に付着した。なお、このように帯電ムラが生じた理由は、交流電圧の周波数が小さいと1サイクルの間に感光体が移動する距離が大きくなることによって、感光体と帯電ローラ間の電荷の移動に必要な電位差が大きくなり、AC放電効果が小さくなるためと考えられる。

【0008】 本発明は上記に鑑みてなされたものであって、感光体の線速にかかわらずに感光体を均一に帯電し、画像品質の低下を防止することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記の目的を達成するために、感光体に当接させた帯電ローラ等の接触

50

3

型の帯電部材に直流電圧と交流電圧を重畳した脈流電圧を印加し、感光体の帯電を行う接触帯電方法において、交流電圧の周波数を $f \text{ Hz}$ 、帯電部材に対する感光体の線速を $v \text{ mm/sec}$ としたとき、

$$4 < f/v < 7$$

の関係を満たす接触帯電方法を提供するものである。なお、脈流電圧のピーク間電圧は、感光体の帯電開始電圧の2倍以下であることが望ましい。

【0010】また、本発明は上記の目的を達成するために、所定の位置に配設され、線速 $v \text{ mm/sec}$ で駆動される感光体に当接させた帯電ローラ等の接触型の帯電部材と、帯電部材に電圧を印加する電圧印加手段とを備えた接触帯電装置において、電圧印加手段は、

$$4 < f/v < 7$$

の関係を満たす周波数 $f \text{ Hz}$ の交流電圧と、直流電圧とを重畳した脈流電圧を印加する接触帯電装置を提供するものである。なお、前述した構成において、脈流電圧のピーク間電圧は、感光体の帯電開始電圧の2倍以下であることが望ましい。

【0011】

【作用】本発明による接触帯電方法及びその装置は、感光体の線速に応じた適正な周波数の交流電圧と直流電圧とを重畳した脈流電圧を感光体に当接する帯電ローラ等の帯電部材に印加する。

【0012】

【実施例】以下、本発明による実施例について図面を参照して説明する。図1は、ローラ帯電器（接触帯電装置）を用いた実験装置の概略断面図を示し、OPCを用いたドラム状の感光体101と、該感光体101表面に当接し、 10ϕ の芯金に $10^9 \sim 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ の弾性ゴム層を有する帯電ローラ102と、帯電処理された感光体101上に露光処理を実行することにより形成された静電潜像に対し、トナーを付着させて顕像化する現像部103と、図示しない搬送系から搬送された記録紙上に感光体101上のトナー像を転写する転写チャージャ104と、転写処理終了後の記録紙の電荷を除電すること、記録紙を感光体101から分離する分離チャージャ105と、転写処理終了後に感光体101上に残留したトナーを除去するクリーニングブレード106と、クリーニング処理が終了した感光体101上の残留電荷を消去する除電ランプ107と、帯電ローラ102に電圧を印加する電源部108とから構成されている。

【0013】また、電源部108は、直流電圧の出力を可変可能な直流電源108aと、交流電圧の周波数及びピーク間電圧が可変可能な交流電源108bとから構成されている。また、現像部103は、感光体101にトナーを搬送し、感光体101に付着するトナー量を調節するための現像バイアスが印加される現像スリーブ103aを備えている。

【0014】以上の構成において、その動作を説明す

4

る。感光体101は、図示しない駆動系により線速 $v \text{ mm/sec}$ で回転する。帯電ローラ102は、電源部108から電圧が印加されて感光体101を負に帯電し、続いて帯電処理が終了した感光体101は露光処理が行われ、光の強弱により感光体101上の電荷が消去（除電）されて静電潜像が形成される。静電潜像は、現像部103により反転現像されて顕像化し、搬送系から搬送された記録紙上に、トナー像が転写チャージャ104の作用で転写される。分離チャージャ105は、転写処理が終了した記録紙を感光体101から分離する。転写処理終了後に感光体101上に残留しているトナーは、クリーニングブレード106でかき落とされ、クリーニング処理が終了した感光体には除電ランプ107の光が照射されて残留電荷が消去されて、一工程が終了する。

【0015】次に、上記した構成及び動作の実験装置を用いて行った実験について説明する。この実験は、図2に示すように、3種類の電圧を帯電ローラ102に印加した場合の感光体101の帯電状態を調べたものである。ここで、図2において、(a)は直流電圧 V_{DC} のみ（印加条件A）、(b)は直流電圧 V_{DC} に帯電開始電圧の2倍以下のピーク間電圧 V_{P-P} の交流電圧を重畳した脈流電圧（印加条件B）、(c)は直流電圧 V_{DC} に帯電開始電圧の2倍以上のピーク間電圧 V_{P-P} の交流電圧を重畳した脈流電圧（印加条件C）である。

【0016】帯電状態は、感光体101の各部の帯電電位をそれぞれ測定するのは困難である。そこで、感光体101の平均帯電電位の現像バイアス V_B を現像スリーブ103aに印加した。図3は、本実験における帯電状態の検査方法を示す説明図であり、図中、Aは感光体101の帯電電位 V_s 、Bは現像バイアスである。この条件で反転現像すると、図3において、Bの現像バイアスよりも高い電位の部分にトナーが付着し、付着したトナーの形状から帯電状態を評価することができる。

【0017】まず、感光体101の線速 $v = 40 \text{ mm/sec}$ として印加条件Aを用いて帯電特性を求めた。図4は、直流（DC）印加電圧に対する帯電電位の関係を示す特性図であり、この結果、帯電開始電圧 V_{th} が -600 V であることがわかる。次に、帯電電位が略同じ（ $-600 \sim -700 \text{ V}$ ）になるように、印加条件A～Cの各出力を調整し、各印加条件における帯電状態を評価した。ここで、印加条件Aは $V_{DC} = -1.3 \text{ KV}$ 、印加条件Bは $V_{DC} = -850 \text{ V}$ 、交流電圧の周波数 $f = 360 \text{ Hz}$ 、 $V_{P-P} = 1.0 \text{ KV}$ 、印加条件Cは $V_{DC} = -700 \text{ V}$ 、 $f = 360 \text{ Hz}$ 、 $V_{P-P} = 2.0 \text{ KV}$ である。

【0018】上記した条件で実験したところ、各印加条件ともトナーの付着が少なく、良好な帯電状態であった。

【0019】次に、線速 v を 40 から 120 mm/sec に変更して、同様の実験を行い、線速対応性を調べたところ、印加条件B及びCに横スジ状の帯電ムラが表れた。

このときの帯電の均一性の評価では、印加条件Aが最も良く、次が印加条件Bで、印加条件Cは横スジムラが目立って最悪な状態であった。印加条件Aでは線速 v を変更しても帯電状態に変化が認められないことから、周波数 f と感光体の線速 v の間に相関関係があることは明ら

かである。このため、線速 $v = 120 \text{ mm/sec}$ 一定とし、周波数 f を変更して同様の実験を行った。この実験結果を表1に示す。

【0020】

【表1】

AC周波数 f (Hz)	実 験 結 果	
	印 加 条 件 B	印 加 条 件 C
120	× 1本/mmの横スジあり	× 1本/mmの横スジ目立つ
240	× 2本/mmの横スジあり	× 2本/mmの横スジ目立つ
360	× 3本/mmの横スジあり	× 3本/mmの横スジあり
480	△ 横スジ識別不可	△ 4本/mmの横スジ識別可
600	○ 均一帯電	○ 横スジ識別不可
720	○ 均一帯電	○ 均一帯電
840	△ 部分的に横スジあり	○ 均一帯電
1200	× 部分的に横スジ多い	△ 部分的に多少のムラあり
1800	× 部分的に横スジ多い	△ 部分的に多少のムラあり

帯電の均一性評価： ○良好， △普通， ×不良

【0021】表1に示す結果は、線速 v に応じた適正な周波数 f があることを示している。ここで、例えば、周波数 $f = 360 \text{ Hz}$ (cycle/sec)，線速 $v = 120 \text{ mm/sec}$ とすると、

$$x = f/v = 360/120 = 3 \quad (\text{cycle/mm})$$

となり、周波数 f が 360 Hz のときに表れる印加条件B及びCの横スジの本数と一致している。周波数 f が 120 、 240 Hz のときも同様である。これは、交流電圧の谷の数と一致していることから、印加した脈流電圧に対応して感光体101が帯電していることを意味している。

【0022】また、周波数 f が高くなると、 $x = 4 \text{ cycle/mm}$ 以上から印加条件B及びCとも均一な帯電が行われ、印加条件Bは $f/v = 7 \text{ cycle/mm}$ 以上から再び帯電ムラが発生し、印加条件Cは $f/v = 10 \text{ cycle/mm}$ 以上でも使用可能な帯電状態であった。 $f/v = 7 \text{ cycle/mm}$ 以上から印加条件Bにおいて帯電状態が悪化するの、帯電ローラ102と感光体101の接触状態と電圧が変動するサイクルの間に相関関係があるためと考えられる。また、印加条件Cは、高い周波数 f においても帯電状態は使用可能なものとなっているが、これはAC放電効果によるものと考えられる。

【0023】この実験結果から、交流電圧のピーク間電

圧 V_{P-P} にかかわらず、 $4 < f/v < 7$ を満足する周波数 f の脈流電圧を印加した場合、均一な帯電が行うことができることがわかった。また、これらの関係は、交流の出力電圧（例えば、 V_{P-P} ）により多少の変動があるが、矩形波、正弦波等の出力波形には依存しないことが確認されている。

【0024】また、実験結果から、印加条件Cは印加条件Bと比較して、広い周波数に対応することができるという利点があることがわかった。しかしながら、印加条件Bにあつては、交流電圧のピーク間電圧 V_{P-P} が小さいため、発生オゾン濃度が低く（本実験において、印加条件Bの発生オゾン濃度は 0.03 ppm であつたが、印加条件Cでは 0.34 ppm と多量のオゾンが発生した）、また、環境（特に温度）による帯電ローラの抵抗、及び、感光体の特性の変動に伴って帯電開始電圧 V_{th} が変動しても、ピーク間電圧 V_{P-P} が 1.5 KV を超えていないため、感光体のピンホール部等において感光体を通電破壊、或いは、絶縁破壊する恐れがない。反対に、印加条件Cにあつては、帯電開始電圧 V_{th} が大きくなるような時期、特に、冬場の気温が低い時期になると、ピーク間電圧 V_{P-P} が帯電開始電圧 V_{th} に応じた大きなものとなり、具体的な値を挙げれば、ピーク間電圧 V_{P-P} が 2.5 KV 以上必要となることがあるため、

7

オゾンの発生量が大きくなり、通電破壊等が発生し易くなるという不都合がある。また、印加条件Cにおけるこれらの不都合は、特に、 $f/v > 7$ 以上の周波数 f になると顕著になる。

【0025】なお、印加条件B及びCでは、帯電の均一化に対する狙いが異なっている。印加条件Cでは帯電ムラそのものを無くす（積極的な帯電の均一化）ようにしているのに対し、印加条件Bは、感光体表面を細かい横スジ状に帯電することにより、帯電ムラを目立たなく（消極的な帯電の均一化）しようとするものである。

【0026】図5は、本実施例によるローラ帯電器を適用したデジタル複写機の作像系の概略断面図を示し、OPCを用いたドラム状の感光体501と、感光体501表面を負に帯電する帯電ローラ102と、帯電処理された感光体501上に露光処理を実行することにより形成された静電潜像に対し、現像スリーブ502aを用いて現像する現像部502と、図示しない搬送系から搬送された記録紙上に感光体501上のトナー像を転写する転写ローラ503と、転写処理終了後に感光体501上に残留したトナーを除去するクリーニング部504と、クリーニング処理が終了した感光体501上の残留電荷を消去する除電ランプ505とから構成されている。

【0027】以上の構成において、電源部108は直流電圧 $V_{DC} = -950V$ に、周波数 $f = 1KHz$ 、 $V_{PP} = 1.0KV$ の交流電圧を重畳した脈流電圧を帯電ローラ102に印加し（これにより、感光体501は $-750V$ に帯電）、現像バイアス $V_B = -600V$ 、線速 $v = 180mm/sec$ の条件（ $f/v = 5.5 cycle/mm$ となる）として、コピーテストを10000回（枚）行った。この結果、10000枚とも地汚れのない鮮明な画像が出力され、感光体501が均一に帯電されていることが確認できた。

【0028】図6は、本実施例によるローラ帯電器を適用したレーザプリンタの作像系の概略断面図を示し、OPCを用いたベルト状の感光体601と、感光体601表面を負に帯電する帯電ローラ102と、帯電処理された感光体601上に露光処理を実行することにより形成された静電潜像に対し、現像スリーブ602aを用いて現像する現像部602と、図示しない搬送系から搬送された記録紙上に感光体601上のトナー像を転写する転写ローラ603と、転写処理終了後に感光体601上に残留したトナーをかき落とすクリーニングブレード604と、クリーニング処理が終了した感光体601上の残留電荷を消去する除電ランプ605とから構成されている。

【0029】以上の構成において、電源部108は直流電圧 $V_{DC} = -800V$ に、周波数 $f = 500Hz$ 、 $V_{PP} = 2.0KV$ の交流電圧を重畳した脈流電圧を帯電ローラ102に印加し（これにより、感光体601は $-780V$ に帯電）、現像バイアス $V_B = -550V$ 、線

8

速 $v = 80mm/sec$ の条件（ $f/v = 6.25 cycle/mm$ となる）として、プリントテストを5000回（枚）行った。この結果、5000枚とも地汚れの発生を全く確認することができなかった。

【0030】なお、本実施例における接触帯電装置は、帯電ローラを用いたものだが、この他として、パット、ブラシ、ベルト等を用いたものでも良い。また、帯電部材が感光体に対して移動する方式、或いは、帯電部材及び感光体が両方共移動する方式のものであった場合、帯電部材と感光体の相対速度を $v mm/sec$ として、 $4 < f/v < 7$ の関係を満たす周波数 $f (Hz)$ の交流電圧を印加すれば良い。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、感光体に当接させた帯電ローラ等の接触型の帯電部材に直流電圧と交流電圧を重畳した脈流電圧を印加し、感光体の帯電を行う接触帯電方法において、交流電圧の周波数を $f Hz$ 、帯電部材に対する感光体の線速を $v mm/sec$ としたとき、

$$4 < f/v < 7$$

の関係を満たすため、感光体の線速にかかわらずに感光体を均一に帯電し、画像品質の低下を防止することができる。

【0032】また、以上説明したように本発明は、所定の位置に配設され、線速 $v mm/sec$ で駆動される感光体に当接させた帯電ローラ等の接触型の帯電部材と、帯電部材に電圧を印加する電圧印加手段とを備えた接触帯電装置において、電圧印加手段は、

$$4 < f/v < 7$$

の関係を満たす周波数 $f Hz$ の交流電圧と、直流電圧とを重畳した脈流電圧を印加するため、感光体の線速にかかわらずに感光体を均一に帯電し、画像品質の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ローラ帯電器の帯電状態を調べる実験装置を示す概略断面図である。

【図2】実験において電源部が出力する電圧の波形を示す説明図である。

【図3】感光体の帯電状態の検査方法を示す説明図である。

【図4】感光体の帯電特性を示す説明図である。

【図5】本実施例が使用されたデジタル複写機の作像系を示す概略断面図である。

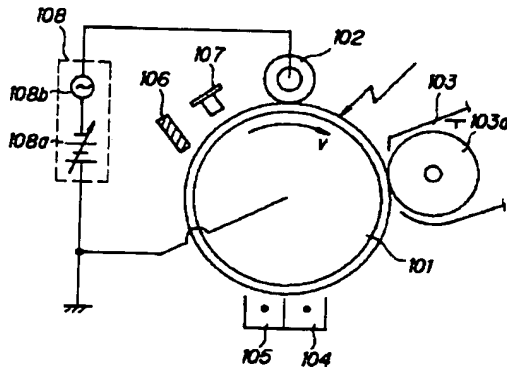
【図6】本実施例が使用されたレーザプリンタの作像系を示す概略断面図である。

【図7】感光体の帯電ムラ発生を示す説明図である。

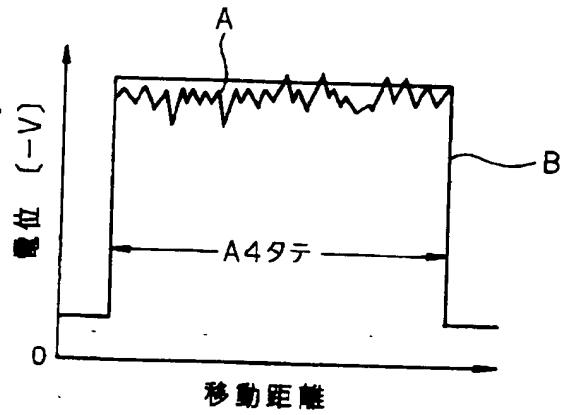
【符号の説明】

102 帯電ローラ 108 電源部
108a 直流電源 108b 交流電

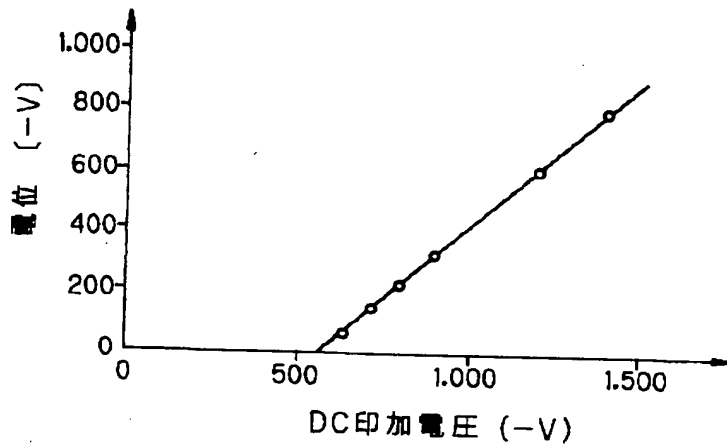
【図1】



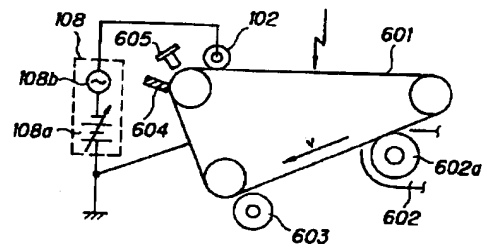
【図3】



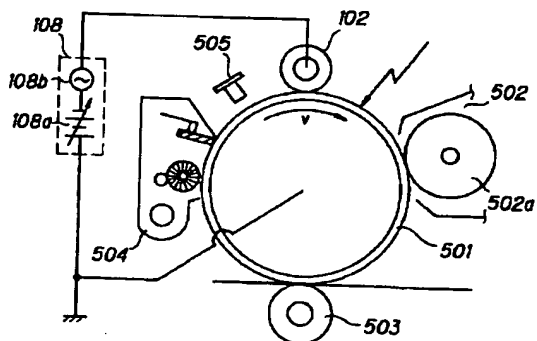
【図4】



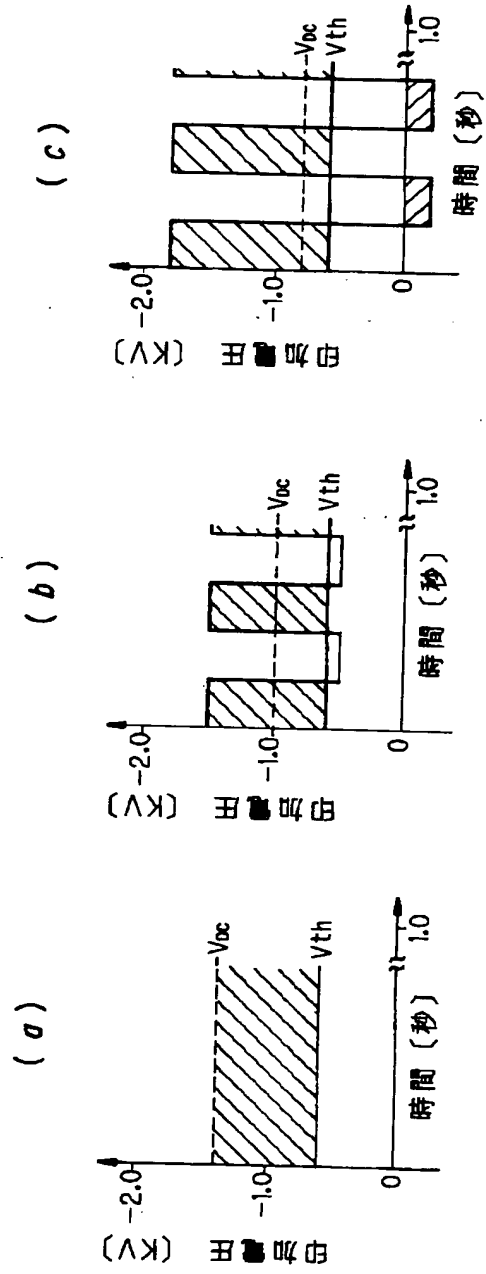
【図6】



【図5】



【図2】



【図7】

